

**Device for braking distance reduction for car**

Patent Number: DE19813031  
Publication date: 1999-05-27  
Inventor(s): BURGDORF JOCHEN [DE]; DRUMM STEFAN A [DE]  
Applicant(s): ITT MFG ENTERPRISES INC [US]  
Requested Patent: DE19813031  
Application Number: DE19981013031 19980325  
Priority Number(s): DE19981013031 19980325; DE19971052065 19971125  
IPC Classification: B60T17/18; B60T11/16; B60T7/04; B60T11/28; B60T11/20  
EC Classification: B60T7/04B; B60T7/22; B60T8/38; B60T8/48B4D2; B60T13/68C  
Equivalents:

---

**Abstract**

The device has a sensor arrangement (14,18) to output signals, a brake installation which has a master cylinder (1) with a reservoir (9) for brake fluid and a control unit to detect the signals to determine whether a brake operation lies ahead and to output corresponding control signals for the brake installation. At least one valve (10) can be controlled by the control unit, provided between the master cylinder and the reservoir. The control unit closes the valve as soon as an imminent brake operation is detected. The sensor arrangement contains a foot space sensory mechanism and/or a distance sensor to detect a distance to a vehicle traveling in front.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 198 13 031 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**B 60 T 17/18**  
B 60 T 11/16  
B 60 T 11/28  
B 60 T 11/20  
B 60 T 7/04

②① Aktenzeichen: 198 13 031.7  
②② Anmeldetag: 25. 3. 98  
④③ Offenlegungstag: 27. 5. 99

DE 198 13 031 A 1

⑥⑥ Innere Priorität:  
197 52 065. 0 25. 11. 97

⑦① Anmelder:  
ITT Manufacturing Enterprises, Inc., Wilmington,  
Del., US

⑦④ Vertreter:  
Blum, K., Dipl.-Ing., Pat.-Ass., 65779 Kelkheim

⑦② Erfinder:  
Burgdorf, Jochen, 63075 Offenbach, DE; Drumm,  
Stefan A., 55291 Saulheim, DE

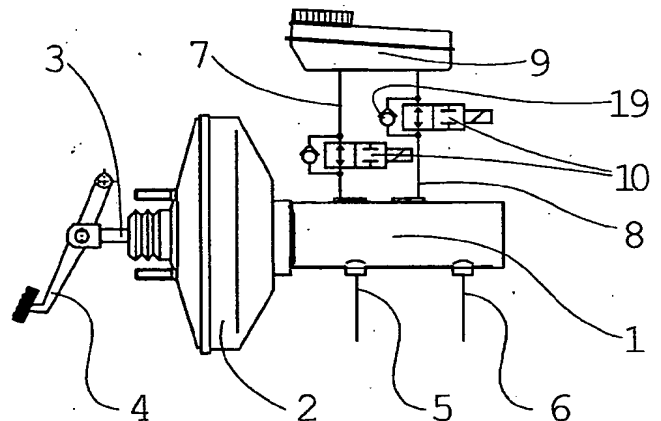
⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE 43 12 118 A1  
DE 41 12 134 A1  
DE 39 12 234 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Vorrichtung und Verfahren zur Bremswegverminderung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bremswegverminderung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, welche über eine entsprechende Fußraumsensorik erfassen können, ob eine Betätigung eines Bremspedals (4) durch den Fahrer unmittelbar bevorsteht. Ist dies der Fall, so werden Ventile (10) geschlossen, welche sich zwischen dem Ausgleichsbehälter (9) und dem Hauptbremszylinder (1) in einer ersten Leitung (7) und einer zweiten Leitung (8) befinden. Dadurch kann die gesamte Kolbenbewegung des Hauptbremszylinders (1) zum Bremsdruckaufbau verwendet werden, so daß eine effektive Bremswegverminderung realisiert werden kann.



DE 198 13 031 A 1

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bremswegverminderung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, welche über eine Fußraumsensorik und/oder einen Abstandssensor auf eine bevorstehende Bremsenbetätigung durch den Fahrer schließen und daraufhin den Hauptbremszylinder derart ansteuern, daß der gesamte Betätigungsweg desselben zum Bremsdruckaufbau verwendet wird.

Aus der EP 0 706 466 B1 ist eine Vorrichtung zum Bremsen bekannt, die ermittelt, ob sich der rechte Fuß des Fahrers vom Gaspedal löst und ob sich der Fahrerfuß vom Gaspedal in Richtung auf das Bremspedal bewegt. Weiterhin zeigt diese Vorrichtung auf, daß darüber hinaus erfaßt werden kann, ob das Bremspedal vom Fahrer betätigt wird und daß dann, wenn alle vorgenannten Vorgänge vorliegen, der Bremsvorgang automatisch ausgelöst wird, um eine Verkürzung des Bremswegs zu erreichen.

Ein Nachteil dieser Ausführung ist jedoch, daß eventuell durch Gegenstände, welche sich im Fußraum des Fahrers befinden, ein Signal durch die entsprechende im Fußraum vorhandene Sensorik ausgelöst werden kann, ohne daß dies erwünscht ist. Dadurch könnte gemäß dieser Druckschrift eine automatische Fahrzeugbremsung ausgelöst werden, welche nicht vom Fahrer beabsichtigt ist.

Die Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Bremswegverminderung zu schaffen, die einfach und kostengünstig realisiert werden können und keine Brems-Fehlreaktionen auslösen.

Die Erfindung wird mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Die abhängigen Patentansprüche zeigen vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterentwicklungen der Erfindung auf.

Erfindungsgemäß kann die Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Bremswegverminderung gelöst werden, die die Signale einer Sensoranordnung erfaßt und ermitteln kann, ob eine Bremsenbetätigung durch den Fahrer bevor steht und die weiterhin entsprechende Steuersignale zur Ansteuerung der Bremsanlage ausgeben kann.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann weiterhin zumindest ein durch die Steuereinheit ansteuerbares Ventil aufweisen, das zwischen einem Hauptbremszylinder und einem Ausgleichsbehälter der entsprechenden Bremsanlage vorgesehen ist, wobei die Steuereinheit das Ventil schließen kann, sobald eine bevorstehende Bremsenbetätigung erfaßt wird.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung kann in vorteilhafter Weise auch der Anteil des Betätigungswegs der Bremsanlage, der bisher zum Schließen von Schnüffellöchern bzw. Ausgleichsbohrungen und/oder Zentralventilen des Hauptzylinders benötigt wurde, direkt zum Bremsdruckaufbau verwendet werden.

Die Sensoranordnung kann einen Abstandssensor zur Erfassung eines Abstands zu einem vorausfahrenden Fahrzeug und/oder eine Fußraumsensorik enthalten, so daß über die Signale der Sensoranordnung auf eine eventuell bevorstehende Bremsenbetätigung geschlossen werden kann.

An dieser Stelle sei angemerkt, daß die Erfindung natürlich auch bei Bremsanlagen verwendet werden kann, welche fremdangesteuert werden (ESP-Bremsanlagen).

Die Fußraumsensorik kann über entsprechende Sensoren erfassen, ob eine Bremsenbetätigung durch den Fahrer unmittelbar bevorsteht. Dies kann etwa unter anderem dadurch erfolgen, daß erfaßt wird, ob das Gaspedal gelöst ist und daß die Gaspedallösegeschwindigkeit bestimmt wird. Weiterhin kann die Bewegungsgeschwindigkeit des Fahrerfußes vom Gaspedal zu dem Bremspedal erfaßt werden. Darüber hinaus kann die Annäherungsgeschwindigkeit des Fahrerfußes

zum Bremspedal ermittelt werden, es können eine Berührung des Bremspedals, ein Betätigungsweg des Bremspedals, eine Betätigungsgeschwindigkeit des Bremspedals und/oder eine Betätigungskraft des Bremspedals ermittelt werden. Es sei an dieser Stelle ausdrücklich angemerkt, daß die obigen Signale nur Beispiele darstellen und daß die Fußraumsensorik durch einen oder mehrere an geeigneten Stellen angeordnete Sensoren realisiert werden kann. Insbesondere können zusätzlich zu den angeführten Geschwindigkeiten natürlich auch zweite Ableitungen bzw. Beschleunigungen der jeweiligen Bewegungen erfaßt bzw. ermittelt werden, um dann daraus auf das Vorliegen von einer unmittelbar bevorstehenden Bremsenbetätigung zu schließen.

Erfindungsgemäß kann das Ventil nach dem Ende der Bremsung wieder geöffnet werden. Dies ermöglicht den Ausgleich von Volumenänderungen der Bremsflüssigkeit in der Bremsanlage, die z. B. durch Temperaturveränderungen verursacht werden.

Als Hauptbremszylinder können solche verwendet werden, bei denen entweder die Nachlaufverbindung getrennt von der Ausgleichsverbindung angelegt ist oder aber das Nachlaufvolumen gleich Null ist. Im ersten Fall wird erfindungsgemäß nur die Ausgleichsverbindung abgesperrt, während die Nachlaufverbindung offen bleibt. Im zweiten Fall können beide Verbindungen gemeinsam abgesperrt werden.

Erfindungsgemäß erfolgt bis zum Beginn des Bremsdruckaufbaus keine Fahrzeugreaktion. Bewegungen im Fußraum, die nichts mit einer vom Fahrer beabsichtigten Bremsung zu tun haben, können daher keine Brems-Fehlreaktionen auslösen. Durch eine geeignete Sensoranordnung (Fußraumsensorik und/oder Abstandssensor), welche über eine Steuereinheit und insbesondere eine in der Steuereinheit abgespeicherte Logik ermitteln kann, ob eine Bremsenbetätigung durch den Fahrer unmittelbar bevorsteht, kann mit Hilfe von entsprechenden Ventilen verhindert werden, daß Bremsflüssigkeit vom Bremszylinder zum Ausgleichsbehälter abströmt, bevor die Ausgleichsbohrung und/oder das Zentralventil des Hauptbremszylinders geschlossen ist. Daher kann erfindungsgemäß der Verfahrensweg, der bisher zum Schließen der Ausgleichsbohrung und/oder des Zentralventils benötigt wurde, zum Bremsdruckaufbau verwendet werden. Somit ist eine Vorrichtung und ein Verfahren realisiert, die eine Bremswegverminderung bewirken, welche einfach und kostengünstig erzielt werden kann und welche zudem nicht zu Brems-Fehlreaktionen führt. Somit können durch das Schalten der Ventile kürzere Leerwege und ein schnellerer Druckaufbau erzielt werden. Bei Fahrzeugen mit einem Abstandssensor (z. B. ICC) kann obige Habachtstellung auch beim Unter schreiten eines geschwindigkeitsabhängigen Sicherheitsabstands eingeschaltet werden.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von schematischen Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

**Fig. 1** einen Teil einer erfindungsgemäßen Bremsanlage gemäß einer ersten Ausführungsform;

**Fig. 2** einen Teil einer erfindungsgemäßen Bremsanlage gemäß einer zweiten Ausführungsform und

**Fig. 3** ein schematisches Blockschaltbild der Erfindung.

Die **Fig. 1** zeigt einen Hauptbremszylinder 1, der als Tandemhauptbremszylinder ausgebildet ist, bei dem beim Betätigen kein Druckmittel vom Ausgleichsbehälter in einen Nachlaufraum fließt. Dies ist beispielsweise beim Plunger-Tandemhauptzylinder der Fall. Der Hauptbremszylinder 1 ist mit einem Bremskraftverstärker 2 kombiniert, der eine vom Fahrer über ein Bremspedal 4 aufgebrachte Bremskraft unterstützt. Die Bremskraft vom Fahrer wird hierbei über eine Druckstange 3 in den Bremskraftverstärker 2 und an-

schließend in den Hauptbremszylinder 1 übertragen.

Der Hauptbremszylinder 1 weist weiterhin eine erste Druckleitung 5 und eine zweite Druckleitung 6 auf, wobei die erste Druckleitung 5 beispielsweise einen ersten Bremskreis des Kraftfahrzeugs versorgt und die zweite Druckleitung 6 einen zweiten Bremskreis.

Der Hauptbremszylinder weist weiterhin eine dem ersten Bremskreis zugeordnete erste Leitung 7 und eine dem zweiten Bremskreis zugeordnete zweite Leitung 8 auf, welche den Hauptbremszylinder 1 mit einem Ausgleichsbehälter 9 hydraulisch verbinden. Weiterhin ist in der ersten Leitung 7 und in der zweiten Leitung 8 jeweils ein Ventil 10 angeordnet. Dieses Ventil 10 kann ein elektromagnetisch betätigbares Ventil sein, welches über eine entsprechende Ansteuerung durch eine Steuereinheit 12 (siehe Fig. 3) geschlossen und geöffnet werden kann. Sobald von der Steuereinheit 12 auf eine bevorstehende Bremsenbetätigung geschlossen wird, können die Ventile 10 geschlossen werden, so daß der gesamte Betätigungsweg des Hauptbremszylinders 1 zum Bremsdruckaufbau verwendet werden kann. Damit wird auch der Anteil des Betätigungswegs genutzt, der bisher gemäß dem Stand der Technik zum Schließen der Ausgleichsbohrung bzw. des Zentralventils benötigt wurde. Somit kann eine effektive Bremswegverminderung realisiert werden.

In der Fig. 2 ist im Unterschied zur Fig. 1 ein Tandemhauptbremszylinder darstellt, bei dem beim Betätigen ein Nachlaufraum sein Volumen vergrößert. In diesem Fall ist eine Nachlaufverbindung 11 erforderlich. Die Nachlaufverbindung 11 ist daher derart ausgebildet, daß sie eine vom Ventil 10 nicht absperrbare Fluidströmung vom Ausgleichsbehälter 9 zum Nachlaufraum des Hauptbremszylinders 1 erlaubt.

In der Fig. 3 ist ein Beispiel eines schematischen Blockschaltbilds der Erfindung dargestellt. Die Steuereinheit 12 ist elektrisch mit den beiden Ventilen 10 verbunden und kann diese zum Öffnen und zum Schließen entsprechend ansteuern. Weiterhin ist die Steuereinheit 12 elektrisch mit einem Wegsensor 13 verbunden. Der Wegsensor 13 kann am Bremspedal 4 und/oder im oder am Bremskraftverstärker 2 und/oder im Hauptbremszylinder 1 vorgesehen sein und den Verfahrensweg einer Kolbenstange der Bremsanlage erfassen.

Die Steuereinheit 12 ist weiterhin elektrisch mit einer Fußraumsensorik 14 verbunden. Die Fußraumsensorik 14 kann einen Gaspedalsensor 15 und einen Bremspedalsensor 16 aufweisen. Der Gaspedalsensor 15 kann beispielsweise eine Gaspedalstellung ermitteln und die entsprechenden Werte an die Steuereinheit 12 übergeben. Die Steuereinheit 12 kann dann aus diesen Signalen eine Gaspedalstellung, eine Gaspedalbewegungsgeschwindigkeit und/oder eine Gaspedalbewegungsbeschleunigung ermitteln. Diese Werte könnten jedoch auch in dem Gaspedalsensor 15 direkt ermittelt werden und entsprechend an die Steuereinheit 12 übergeben werden. Der Gaspedalsensor 15 kann weiterhin zusätzlich einen getrennten Sensor (nicht dargestellt) enthalten, der ermittelt, ob das Gaspedal gedrückt ist oder nicht. Der Bremspedalsensor 16 kann weiterhin ermitteln, ob das Bremspedal 4 vom Fahrerfuß berührt wird. Darüber hinaus kann natürlich auch ein Bremspedalbetätigungsweg, eine Bremspedalbetätigungsgeschwindigkeit und/oder eine Bremspedalbetätigungsbeschleunigung ermittelt werden. Weiterhin kann auch eine Betätigungskraft des Bremspedals 4 bestimmt werden.

An dieser Stelle sei angemerkt, daß eventuell der Bremspedalsensor 16 den Wegsensor 13 enthalten kann.

Weiterhin enthält die Fußraumsensorik 14 einen Fahrerfußbewegungssensor 17, der eine Bewegung des Fahrerfußes vom Gaspedal zum Bremspedal 4 erfassen kann.

Die Steuereinheit 12 ist weiterhin elektrisch mit einem

Abstandssensor 18 verbunden, der den Abstand zu einem vorausfahrenden Fahrzeug angibt.

Außerdem kann die Steuereinheit 12 elektrisch mit anderen zum Fahrzeuge gehörenden Steuereinheiten verbunden sein und mit diesen Daten und Signale wie beispielsweise die momentane Fahrgeschwindigkeit oder den Bremspedalweg austauschen.

Die Steuereinheit 12 kann dann mit den entsprechenden von dem Gaspedalsensor 15, dem Bremspedalsensor 16 und dem Fahrerfußbewegungssensor 17 und/oder von dem Abstandssensor 18 erfaßten Signalen darauf schließen, ob eine Bremsenbetätigung durch den Fahrer unmittelbar bevorsteht. Ist dies der Fall, so schließt die Steuereinheit die Ventile 10, so daß der gesamte Verfahrensweg der Kolbenstange des Hauptbremszylinders 1 für einen Bremsdruckaufbau verwendet werden kann. Nachdem die Steuereinheit 12 aufgrund der Signale der Fußraumsensorik, des Wegsensors 13 und/oder des Abstandssensors 18 erkannt hat, daß die Bremsung beendet bzw. nicht in Angriff genommen wurde, kann sie ein Öffnungssignal an die Ventile 10 ausgeben.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Bremswegverminderung, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit
  - einer Sensoranordnung (14, 18) zur Ausgabe von Signalen,
  - einer Bremsanlage, die einen Hauptbremszylinder (1) mit einem Ausgleichsbehälter (9) für Bremsflüssigkeit aufweist, und
  - einer Steuereinheit (12) zur Erfassung der Signale und zur Ermittlung, ob eine Bremsenbetätigung bevorsteht und zur Ausgabe von entsprechenden Steuersignalen zur Ansteuerung der Bremsanlage,**dadurch gekennzeichnet**, daß
  - zumindest ein durch die Steuereinheit (12) ansteuerbares Ventil (10) zwischen dem Hauptbremszylinder (1) und dem Ausgleichsbehälter (9) vorgesehen ist und
  - die Steuereinheit (12) das Ventil (10) schließt, sobald eine bevorstehende Bremsenbetätigung erfaßt wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Sensoranordnung (14, 18) eine Fußraumsensorik (14) und/oder einen Abstandssensor (18) zur Erfassung eines Abstands zu einem voraus fahrenden Fahrzeug enthält.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Fußraumsensorik (14) eine Gaspedalstellung, eine Lösegeschwindigkeit eines Gaspedals, eine Bewegungsgeschwindigkeit des Fahrerfußes vom Gaspedal zu einem Bremspedal (4), die Annäherungsgeschwindigkeit des Fahrerfußes zum Bremspedal (4), eine Berührung des Bremspedals (4), einen Betätigungsweg des Bremspedals (4), eine Betätigungsgeschwindigkeit des Bremspedals (4) und/oder eine Betätigungskraft des Bremspedals (4) ermittelt.
4. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (10) ein Elektromagnetventil ist.
5. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (12) über die Signale des Abstandssensors (18) und/oder die Signale der Fußraumsensorik (14) auf eine bevorstehende Bremsenbetätigung schließt.
6. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (10)

nach dem Beenden der Bremsung geöffnet wird.

7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsung als beendet erkannt wird, wenn eine Betätigung des Gaspedals ermittelt wird.

8. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Bremsung als beendet erkannt wird, wenn während einer vorbestimmten Zeitdauer das Bremspedal nicht betätigt wurde. 5

9. Vorrichtung nach zumindest einer Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptbremszylinder (1) als Tandemhauzyylinder ausgebildet ist, bei dem beim Betätigen kein Druckmittel vom Ausgleichsbehälter (9) in einem Nachlaufraum strömt. 10

10. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Hauptbremszylinder (1) als Tandemhauptbremszylinder ausgebildet ist, bei dem zwischen Ausgleichsbehälter (9) und Hauptzylinder (1) eine Nachlaufverbindung (11) vorgesehen ist, die ein Nachlaufen der Bremsflüssigkeit bei einer Bremsenbetätigung erlaubt. 15 20

11. Vorrichtung nach zumindest einem der Ansprüche 1 bis 9, gekennzeichnet durch zusätzliche, den Ventilen (10) parallelgeschaltete Rückschlagventile 19, die es einem Hydrauliksystem erlauben, trotz geschlossener Ventile (10) Druckmittel aus dem Ausgleichsbehälter (9) anzusaugen. 25

12. Verfahren zur Bremswegverminderung, insbesondere für Kraftfahrzeuge, mit den folgenden Schritten:

- Ausgeben von Signalen durch eine Sensoranordnung (14, 18), 30
- Erfassen der Signale durch eine Steuereinheit (12) und Ermittlung, ob eine Bremsenbetätigung bevorsteht und
- Ausgeben von entsprechenden Steuersignalen zur Ansteuerung einer Bremsanlage durch die Steuereinheit (12), 35

dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinheit (12) zumindest ein zwischen einem Hauptbremszylinder (1) und einem Ausgleichsbehälter (9) vorgesehenes Ventil (10) schließt, sobald eine bevorstehende Bremsenbetätigung erfaßt wird. 40

13. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventil (10) nach dem Ende der Bremsung wieder geöffnet wird. 45

---

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

---

50

55

60

65

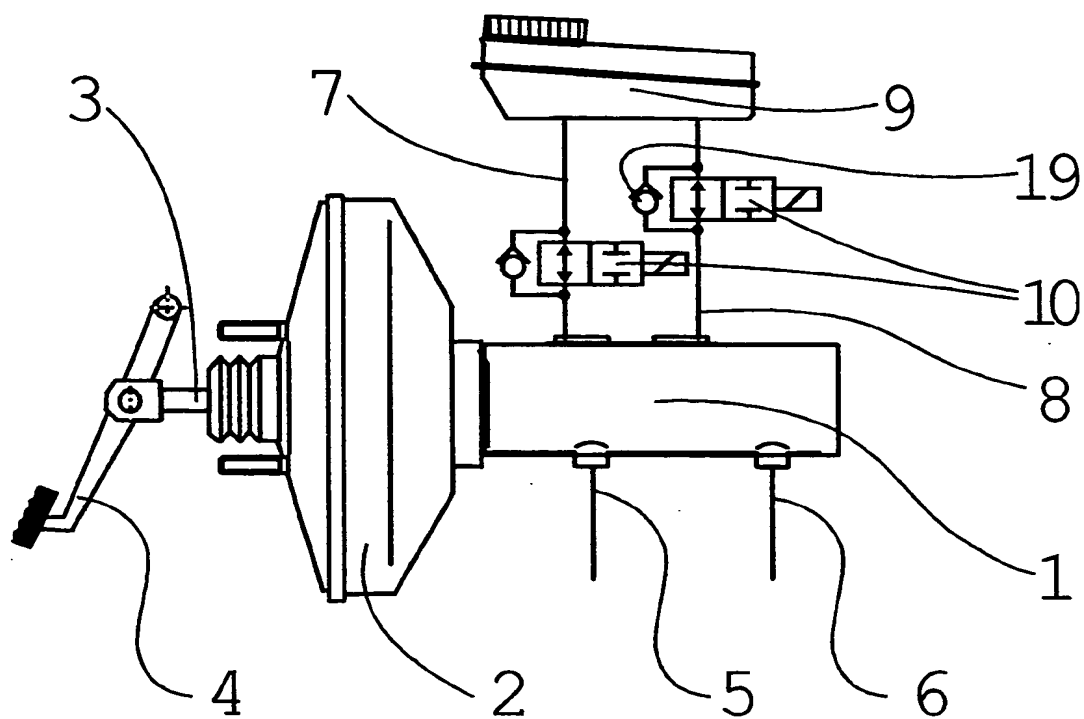


Fig. 1

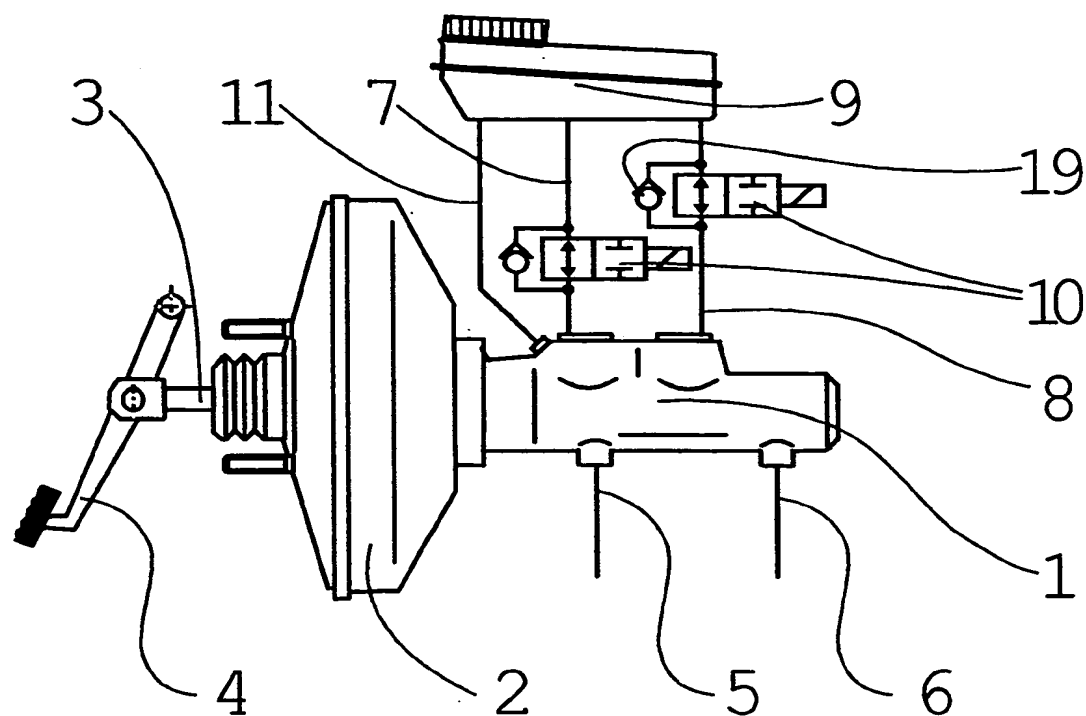


Fig. 2

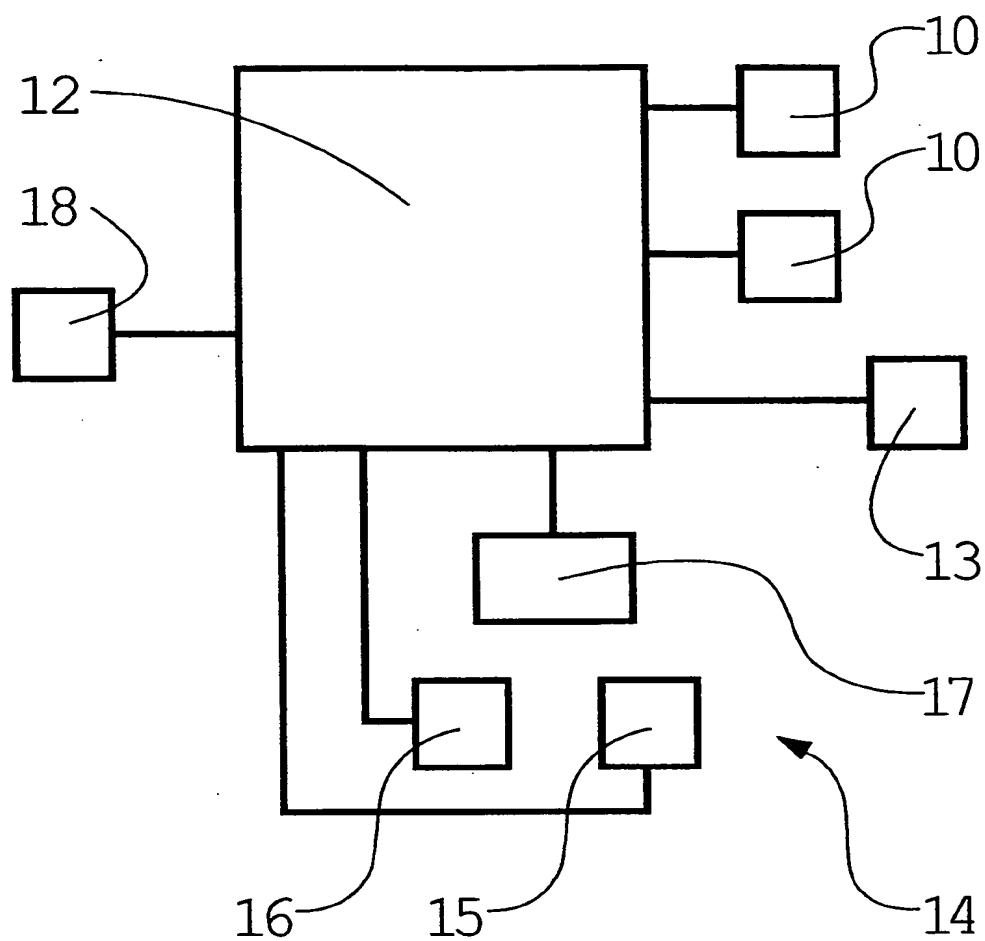


Fig. 3